COSEWIC
Assessment and Status Report

on the

Baikal Sedge
Carex sabulosa

in Canada

THREATENED
2005

COSEWIC
COMMITTEE ON THE STATUS OF
ENDANGERED WILDLIFE
IN CANADA

COSEPAC
COMITÉ SUR LA SITUATION
DES ESPÈCES EN PÉRIL
AU CANADA

106-04810/

COSEWIC status reports are working documents used in assigning the status of wildlife species suspected of being at risk. This report may be cited as follows:

COSEWIC 2005. COSEWIC assessment and status report on the baikal sedge *Carex sabulosa* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vii + 23 pp. (www.sararegistry.gc.ca/status/status_e.cfm).

Production note:
COSEWIC acknowledges the late George W. Douglas for writing the status report on the Baikal sedge, *Carex sabulosa*. This status report was produced with the initiative of Parks Canada, and with funding from Yukon NatureServe and Parks Canada. The COSEWIC status report review was overseen by Erich Haber, co-chair (vascular plants) of the COSEWIC Plants and Lichens Specialist Subcommittee, with input from members of COSEWIC. That review may have resulted in changes and additions to the initial version of the report.

For additional copies contact:

COSEWIC Secretariat
c/o Canadian Wildlife Service
Environment Canada
Ottawa, ON
K1A 0H3

Tel.: (819) 997-4991 / (819) 953-3215
Fax: (819) 994-3684
E-mail: COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosewic.gc.ca

Également disponible en français sous le titre Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le carex des sables (*Carex sabulosa*) au Canada.

Cover illustration:
Baikal sedge — Illustration (Habit drawing from Cody 2000, by permission; perigynia and scale drawing by Lora May Richards, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

©Her Majesty the Queen in Right of Canada 2005
Catalogue No. CW69-14/429-2005E-PDF
ISBN 0-662-40577-3
HTML: CW69-14/429-2005E-HTML
0-662-40578-1

Recycled paper

COSEWIC
Assessment Summary

Assessment Summary – May 2005

Common name
Baikal sedge

Scientific name
Carex sabulosa

Status
Threatened

Reason for designation
A geographically restricted species of three sand dune areas that serve as habitat for five populations. These consist of several million shoots produced mainly through asexual reproduction. The species has been impacted by declines in population numbers, size, area, quality of its habitat and on-going impacts from the recreational use of all-terrain vehicles at Carcross and Bennett Lake. Such activity and much increased tourist visitations at the Carcross dune systems may result in increased impacts on the habitat with the development of a major resort facility at this location by 2006. If the Alsek River is dammed again by the advance of the Lowell Glacier, as had occurred in recent past, the large population at the confluence of the Dezadeash and Kaskawulsh Rivers could be at risk.

Occurrence
Yukon Territory

Status history
Designated Threatened in 2005. Assessment based on a new status report.

COSEWIC
Executive Summary

Baikal Sedge
Carex sabulosa

Species information

Baikal sedge, *Carex sabulosa*, is a tufted perennial plant with long rhizomes. The stems are 15-35 cm long, weak, arching, with mature fruiting heads often touching the ground. The 1-3.5 mm wide leaves are thick at the base, grayish-green, flat with margins curled inward. The leaves have purplish sheaths and are mostly shorter than the stems. The 2-5 cm long inflorescence consists of 3 to 5 spikes. The club-shaped terminal spike has female flowers positioned above the male flowers while the lateral spikes have female flowers only.

Distribution

In North America, *Carex sabulosa* occurs at four areas in southwestern Yukon and one in central Alaska. It is then disjunct to central Asia, over 3000 km away. In Canada, *Carex sabulosa* has recently been confirmed in the Yukon in Kluane National Park Reserve near the Kaskawulsh/Dezadeash Rivers, at two sites along the Takhini River, and at two sites near the town of Carcross. A fourth location, at Christmas Bay, Kluane Lake could not be reconfirmed and is considered historic.

Habitat

Carex sabulosa occurs on semi-stabilized and active sand dunes where it is often the only prominent species. Associates may include *Elymus calderii*, *Artemisia alaskana*, *A. campestris*, *Aster sibiricus*, *Bromus pumpellianus*, *Calamagrostis purpurascens*, *Equisetum arvense*, *Festuca saximontana*, *Kobresia myosuroides*, *Lupinus kuschei*, *Oxytropis campestris*, *Pinus contorta*, *Populus balsamifera*, *Polemonium pulcherrimum*, *Silene acaulis* and *Solidago simplex*.

Biology

The biology of *Carex sabulosa* has not been studied. It is evident, however, that this species can withstand high, desiccating winds. Reproduction of *Carex sabulosa* is by seed and rhizomes.

Population sizes and trends

Carex sabulosa has been recently recorded on five dune systems, at three areas, in the Yukon. A search was made for a historic site but it was not relocated during 2003.

The largest dune system in the southern Yukon, covering almost 40 ha, is found near the confluences of the Kaskawulsh/Dezadeash rivers in Kluane National Park. Estimates of ramet numbers range from three to four million at this site. The Carcross dune systems had ramet numbers ranging from 38 to 196 thousand covering areas of 4.8 to 13.1 ha while the Takhini River dune systems had ramet numbers ranging from 168 to 294 thousand covering areas of 8.4 to 9.6 ha.

Population trends at all but the two Carcross dune systems have probably remained stable in recent years since there has been little change at the dunes. Clones of *Carex sabulosa* have probably declined in recent years at the Carcross systems due both to reductions in dune system size and recreational vehicles.

Limiting factors and threats

The greatest threat to the persistence of populations of *Carex sabulosa* would be through natural changes to the dune systems, especially at the Kaskawulsh/Dezadeash rivers dunes. Climate changes that affect the glaciers, and subsequently wind speeds, could result in drastic alterations to the dune systems, such as successional changes.

Threats of disturbance from recreational vehicles are of concern at the Takhini River (south) and Carcross dune systems. *Carex sabulosa* clones at these sites are threatened by heavy use, which packs the sand and eliminates the clones.

At the Carcross Klondike Highway dunes, there is the imminent threat of development of a large hotel and resort complex to be completed in 2006. This development could change wind patterns or sand distribution and dune stabilization at this site and would almost certainly lead to vegetation invasion. Increased recreational use of the dunes would also result from the regular, scheduled, tourist stops of the White Pass Railroad at Carcross planned as part of the recent federal and territorial initiatives aimed at increasing economic growth and tourism in the area in 2006.

Special significance of the species

Carex sabulosa occurs in a sand dune ecosystem that is no longer common in the Yukon or Canada. The potential sites for the plant are restricted; thus the plant is rare. In addition, the populations are of possible genetic interest since they are at the eastern periphery of a range that extends from central Asia to the southwestern Yukon. This sedge occurs on lands under Aboriginal jurisdiction in the Yukon Territory. Although no information on this species was found in a major ethnobotany database, other species of *Carex* are used extensively by Aboriginal peoples in North America.

Existing protection or other status designations

In Canada, *Carex sabulosa* is protected in the Kluane National Park Reserve; the Takhini River dune system will be protected in the proposed Kusawa Territorial Park. Elsewhere it occurs on Crown land where only a special federal order can protect the species under the *Species at Risk Act*.

COSEWIC HISTORY

The Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC) was created in 1977 as a result of a recommendation at the Federal-Provincial Wildlife Conference held in 1976. It arose from the need for a single, official, scientifically sound, national listing of wildlife species at risk. In 1978, COSEWIC designated its first species and produced its first list of Canadian species at risk. Species designated at meetings of the full committee are added to the list. On June 5, 2003, the *Species at Risk Act* (SARA) was proclaimed. SARA establishes COSEWIC as an advisory body ensuring that species will continue to be assessed under a rigorous and independent scientific process.

COSEWIC MANDATE

The Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC) assesses the national status of wild species, subspecies, varieties, or other designatable units that are considered to be at risk in Canada. Designations are made on native species for the following taxonomic groups: mammals, birds, reptiles, amphibians, fishes, arthropods, molluscs, vascular plants, mosses, and lichens.

COSEWIC MEMBERSHIP

COSEWIC comprises members from each provincial and territorial government wildlife agency, four federal agencies (Canadian Wildlife Service, Parks Canada Agency, Department of Fisheries and Oceans, and the Federal Biodiversity Information Partnership, chaired by the Canadian Museum of Nature), three non-government members and the co-chairs of the species specialist and the Aboriginal Traditional Knowledge subcommittees. The Committee meets to consider status reports on candidate species.

DEFINITIONS (NOVEMBER 2004)

Wildlife Species	A species, subspecies, variety, or geographically or genetically distinct population of animal, plant or other organism, other than a bacterium or virus, that is wild by nature and it is either native to Canada or has extended its range into Canada without human intervention and has been present in Canada for at least 50 years.
Extinct (X)	A wildlife species that no longer exists.
Extirpated (XT)	A wildlife species no longer existing in the wild in Canada, but occurring elsewhere.
Endangered (E)	A wildlife species facing imminent extirpation or extinction.
Threatened (T)	A wildlife species likely to become endangered if limiting factors are not reversed.
Special Concern (SC)*	A wildlife species that may become a threatened or an endangered species because of a combination of biological characteristics and identified threats.
Not at Risk (NAR)**	A wildlife species that has been evaluated and found to be not at risk of extinction given the current circumstances.
Data Deficient (DD)***	A wildlife species for which there is inadequate information to make a direct, or indirect, assessment of its risk of extinction.

* Formerly described as "Vulnerable" from 1990 to 1999, or "Rare" prior to 1990.
** Formerly described as "Not In Any Category", or "No Designation Required."
*** Formerly described as "Indeterminate" from 1994 to 1999 or "ISIBD" (insufficient scientific information on which to base a designation) prior to 1994.

Environment Canada | Environnement Canada
Canadian Wildlife Service | Service canadien de la faune

Canada

The Canadian Wildlife Service, Environment Canada, provides full administrative and financial support to the COSEWIC Secretariat.

COSEWIC Status Report

on the

Baikal Sedge
Carex sabulosa

in Canada

2005

TABLE OF CONTENTS

SPECIES INFORMATION 4
Name and classification 4
Description 4
DISTRIBUTION 6
Global range 6
Canadian range 7
HABITAT 9
Habitat requirements 9
Trends 12
Protection/ownership 12
BIOLOGY 12
General 12
Reproduction 12
Survival 13
Physiology 13
Genetics 13
Movements/dispersal 13
Nutrition and interspecific interactions 14
Behaviour/adaptability 14
POPULATION SIZES AND TRENDS 14
LIMITING FACTORS AND THREATS 15
SPECIAL SIGNIFICANCE OF THE SPECIES 17
EXISTING PROTECTION OR OTHER STATUS DESIGNATIONS 17
International status 17
National and territorial status 17
TECHNICAL SUMMARY 19
ACKNOWLEDGEMENTS 21
INFORMATION SOURCES 21
BIOGRAPHICAL SUMMARY OF REPORT WRITER 22
COLLECTIONS EXAMINED 22

List of figures

Figure 1. Illustration of *Carex sabulosa* 5
Figure 2. *Carex sabulosa* on the Takhini River south dunes. 6
Figure 3. Distribution of *Carex sabulosa* in North America. 7
Figure 4. Distribution of *Carex sabulosa* in Yukon Territory 8
Figure 5. The semi-stabilized dunes near the confluence of the Kaskawulsh and Dezadeash Rivers occur on the former lakebed of Recent Lake Alsek 10
Figure 6. The well-vegetated portion of the dune system at Takhini River 10
Figure 7. The entrance to the Takhini River system. 10
Figure 8. *Carex sabulosa* abundance on parts of the dune system at Bennett Lake, near the town of Carcross 11
Figure 9. Extent of vegetational cover of dune system near Carcross 11

Figure 10. Exposed root system of *Carex sabulosa* at the Klondike Highway dunes, near Carcross 13
Figure 11. Heavy recreational vehicle use, which packs the sand and eliminates *Carex sabulosa* clones, is evident here on the Klondike Highway dunes, near Carcross 16
Figure 12. Recreational use by an all-terrain vehicle on the Klondike Highway dune system near the town of Carcross 16

List of tables

Table 1. Locations and population sizes for *Carex sabulosa* on six dune systems in the Yukon. 15

SPECIES INFORMATION

Name and classification

Scientific name:	*Carex sabulosa* Turczaninow *ex* Kunth
Synonym:	*Carex leiophylla* Mackenzie;
Carex sabulosa ssp.	*leiophylla* (Mackenzie) A.E. Porsild
Common name:	Baikal sedge
Family:	Cyperaceae (Sedge Family)
Major plant group:	Monocot flowering plant

Description

Baikal Sedge, *Carex sabulosa*, is a member of a genus of about 2000 species (Ball and Reznicek 2002). One hundred and five *Carex* species occur in the Yukon and about 275 in Canada (Scoggan 1978, Cody 2000).

Carex sabulosa is a tufted perennial with long rhizomes (Figures 1 and 2, Cody 2000). The stems are 15-35 cm. long, weak, arching with mature fruiting heads often touching the ground. The 1-3.5 mm wide leaves are thick at the base, grayish-green, flat with involute margins and taper to a fine tip. The leaves have long, usually underground, purplish sheaths and are mostly shorter than the stems. The 2-5 cm long inflorescence consists of 3 to 5 spikes. The club-shaped terminal spike has female flowers positioned above the male flowers while the lateral spikes have female flowers only. The lateral spikes may be aggregated or have the lower ones separated. They have stiff, short, erect stems or some may be stemless. The female scales are ovate-lanceolate, acute to acuminate, as long as the perigynia, purplish-black with a lighter midvein and have hyaline margins. The perigynia are 4-5 mm long, ovate to suborbicular, yellowish green, blotched with brown and stipitate with bidentate, brown marked beaks about 1 mm long. There are three stigmas.

Carex sabulosa was first described in 1837 from material collected in central Asia near Lake Baikal. In North America, *Carex sabulosa* was first recognized as *C. leiophylla* Mackenzie (Murray 2002). Later, the species was considered synonymous with *C. sabulosa* by Raymond (1965). Porsild (1966), published the combination, *Carex sabulosa* ssp. *leiophylla* (Mackenzie) A.E. Porsild, based on minor differences between the Asian and North American plants. In a recent *Carex* treatment in *Flora North America*, Murray (2002) placed ssp. *leiophylla* in synonymy with *C. sabulosa* since the North American material falls "well within the variability of *C. sabulosa* from Asia".

Carex sabulosa is distinguished from other sedges in the Yukon by the presence of at least some lateral spikes with stems; glabrous, spreading to ascending perigynia which have toothed beaks; lack of septate-nodulose leaf sheaths (Welsh 1974); long, mostly underground, reddish leaf sheaths; and usually curled basal leaves.

Figure 1. Illustration of *Carex sabulosa* (Habit drawing from Cody 2000, by permission; perigynia and scale drawing by Lora May Richards, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Figure 2. *Carex sabulosa* on the Takhini River south dunes (Photo by S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

DISTRIBUTION

Global range

In North America, *Carex sabulosa* occurs in southwestern Yukon and central Alaska (Figure 3, Cody 2000, Alaska Natural Heritage Program 2002). It is then disjunct to central Asia, over 3000 km away (Hultén 1968, Cody 2000, Murray 2002).

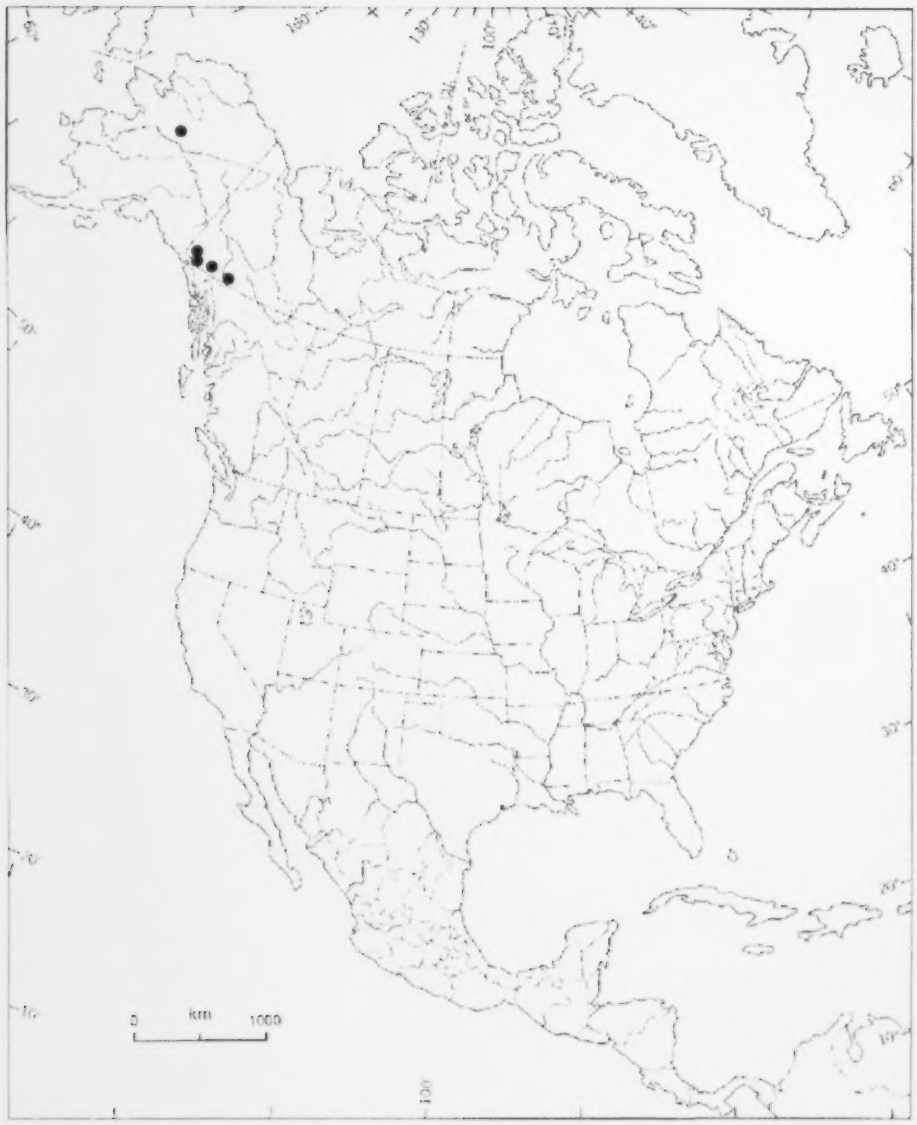

Figure 3. Distribution of *Carex sabulosa* in North America

Canadian range

In Canada, *Carex sabulosa* is known from four areas in the southwestern Yukon (Figure 4, Douglas *et al.* 1981, 2004). Five dune complexes were thoroughly examined at three of these areas during 2003. The dune system at the Kaskawulsh/Dezadeash

rivers is essentially continuous. There is a south and north dune system, 1.5 km apart, on opposite sides of the the Takhini River and there are two dune systems, 1.2 km apart, located near Carcross. The latter systems are located at Bennett Lake and along the Klondike Highway (Highway 2). A fourth location, represented by a collection taken at Christmas Bay, Kluane Lake in 1974, remains unconfirmed. The entire windward area at the latter location, covering an area of about 30 to 40 m wide and 2 km long, was searched in 2003 without positive results.

There are also a number of smaller dune systems in southern and western Yukon Territory. None of these systems are known to support *Carex sabulosa*.

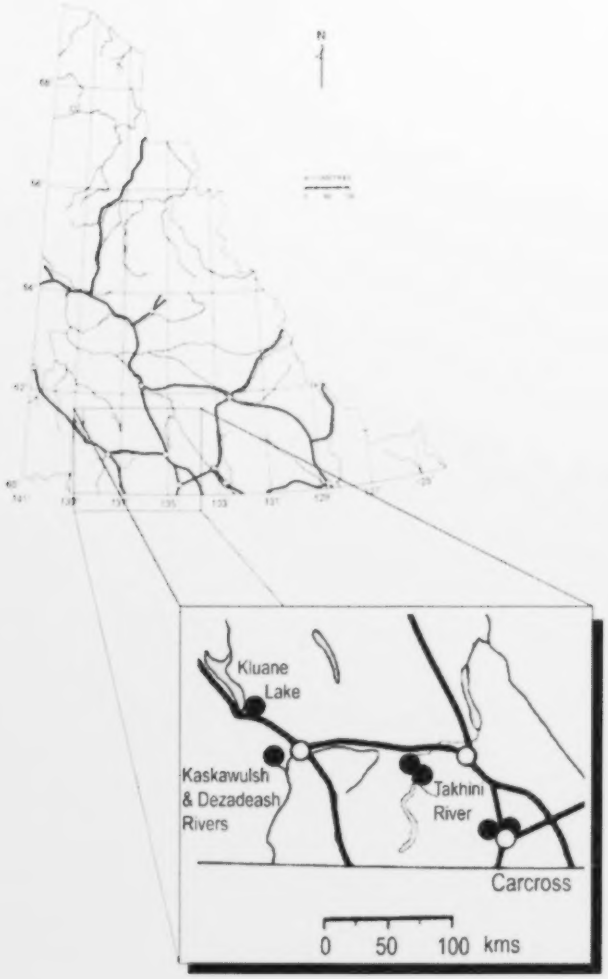

Figure 4. Distribution of *Carex sabulosa* in Yukon Territory.

HABITAT

Habitat requirements

Carex sabulosa occurs only on semi-stabilized or active sand dunes. These dunes are usually 0.6 to 4 m deep. Although the ramets of these rhizomatous plants have the ability to send up new ramets when older ones have been completely buried, sand deposits greater than 1 m in depth, occurring over short periods, appear to restrict the growth of the ramets.

In the Kluane National Park Reserve, *Carex sabulosa* forms a plant community type that occurs only on the semi-stabilized sand dunes near the confluence of the Kaskawulsh and Dezadeash rivers (Figure 4, Douglas 1974). In 2003, almost all of the available dunes system was vegetated with the *Carex sabulosa* community type. This community type is a pioneer community on the dunes and appears to be relatively stable with only minimal invasion on the dune edges. It is a relatively young community since it is located on the site of Recent Lake Alsek. This proglacial lake, formed by the damming of the Alsek River by the Lowell Glacier, existed 150 years ago and had an upper shoreline at an elevation of about 604 to 640 m (Kindle 1952, Johnson and Raup 1964).

The *Carex sabulosa* community type at the Kaskawulsh and Dezadeash rivers has a low mean average cover of 15% and a frequency of 98% and is the only prominent species in this community type (Douglas 1974). Other constant species, with low prominence, include *Elymus calderi* (formerly known as *Agropyron yukonensis*), *Equisetum pratense*, and *Artemisia alaskana*. An average of five species per stand (total of 10) occur in this community. *Juniperus communis*, which was not encountered in any of the sampled stands, is a sporadic invader of the *Carex sabulosa* community. Only one other rare plant species, *Corispermum ochotense* var. *alaskanum*[1], occurs on the dunes. It occurs at only two other sites in the Yukon (Douglas *et al.* 2004).

At the Takhini River and the Bennett Lake dune systems the dunes are generally much more active than those at the Kaskawulsh and Dezadeash rivers. Sand accumulations, however, are not greater than the species can tolerate. About 75% of these dunes were vegetated in 2003. On these sparsely vegetated dunes, *Carex sabulosa* is always the most prominent species and may occur with a number of other species (Figures 5 and 6) or may be the sole species present (Figures 7 and 8). Other frequent, but sparse, dune species include *Artemisia campestris, Aster sibiricus, Bromus pumpellianus, Calamagrostis purpurascens, Elymus calderi, Equisetum arvense, Festuca saximontana, Kobresia myosuroides, Lupinus kuschei, Oxytropis campestris, Pinus contorta, Populus balsamifera, Polemonium pulcherrimum, Silene acaulis* and *Solidago simplex*.

---

[1]This species was recorded by G.W. Douglas at the Kaskawulsh/Dezadeash rivers and at Christmas Bay, Kluane Lake during a 2003 survey. This plant had not been recorded south of the Dawson area previously.

Figure 5. The semi-stabilized dunes near the confluence of the Kaskawulsh and Dezadeash Rivers occur on the former lakebed of Recent Lake Alsek. The beach ridges of Recent Lake Alsek are evident on the lower mountain slopes (Photo by S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Figure 6. The well-vegetated portion of the dune system at Takhini River (south dunes). *Carex sabulosa* is the most abundant species in this view but many associates are also evident (Photo by S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Figure 7. The entrance to the Takhini River (north dunes) system (Photo by S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Figure 8. *Carex sabulosa* abundance on parts of the dune system at Bennett Lake, near the town of Carcross. It is essentially the only species on the active dunes (Photo by S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Figure 9. Extent of vegetational cover of dune system near Carcross. Almost 90% of this dune system along the Klondike Highway, near the town of Carcross, is unvegetated. This is due mainly to extremely high winds that move large amounts of sand that completely cover the vegetation (Photo by S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

The dune system along the Klondike Highway, near Carcross, included the most active dunes encountered. In fact, sand distribution and accumulations are so great that *Carex sabulosa* is unable to persist on about 90% of the dunes. Although there is evidence of invasion by *Pinus contorta* and *Populus balsamifera*, it is likely that sand movement eliminates about the same percentage of older trees. Most of the vegetation at the dunes consists solely of *Carex sabulosa*, but in some areas many of the species mentioned above may be found.

The habitat of the Christmas Bay, Kluane Lake, location remains unknown since collection label information is lacking and attempts to relocate the site in 2003 were unsuccessful. There were only several m^2 of dune blowouts and less than 200 m^2 of sandy beach at this location.

Trends

The sand dune habitat of *Carex sabulosa* has been substantially reduced since glaciation. The reductions are mostly due to invading vegetation through natural succession where dune formation is no longer able to continue. The dunes that remain appear to be maintained at present by a consistent source of materials and consistent winds.

Air photos taken during the mid-1940s and, more recently, between 1977 and 1999, indicate that all but one of the five extant dunes systems remain unchanged. Only the Bennett Lake dunes, near Carcross, show significant changes between 1948 and 1999. There appears to be a reduction of about 15 to 20% in dune area at this site.

Observations made by G.W. Douglas in 1974, 1978, 1992 and 2003 indicate that the large central area of the dunes along the Klondike Highway, near Carcross, has remained mostly unvegetated during recent years. It is likely that winds coming off Bennett Lake are much stronger than those encountered on the other dune systems in the southern Yukon.

Protection/ownership

The largest population of *Carex sabulosa* in the Yukon occurs at the confluence of the Dezadeash and Kaskawulsh rivers in Kluane National Park Reserve. The dune systems along the Takhini River will be protected within the boundaries of the proposed Kusawa Territorial Park, the establishment of which was triggered by the signing of the Kwanlin Dun First Nation's Final Agreement in February 2005. However, a management plan for this park will not be drawn up until the Carcross/Tagish First Nation ratifies their final agreement. The other extant dune systems at the Takhini River and Carcross occur on Crown land.

BIOLOGY

General

The biology of *Carex sabulosa* has not been studied. It is evident, however, that this species can withstand high, desiccating winds and tolerates shifting sands, which can bury most of the clones.

Reproduction

Reproduction of *Carex sabulosa* is by seed and rhizomes. It is apparent, from the widely disjunctive populations in northwestern North America, that dispersal of the seeds, over at least moderate distances, is possible. On both the active (Carcross and Takhini River) and semi-stabilized (Kaskawulsh/Dezadeash Rivers) sand dunes, the rhizomatous nature of the plants is readily evident (Figure 9).

Survival

Sand deposits of depths greater than 1 m, over short periods of time, appear to restrict or prevent the growth of *Carex sabulosa* ramets.

Physiology

No information is available.

Genetics

No information is available.

Movements/dispersal

Carex sabulosa reproduces successfully from rhizomes in local populations. The population at the confluence of the Kaskawulsh/Dezadeash rivers occupies, due mainly to its rhizomatous habit, almost all the stabilized sand dune habitat in the area. This is also readily evident on the active dunes at Carcross. Parts of the latter dunes, and about 90% of the dunes along Klondike Highway at Carcross, are so unstable that vascular plants are unable to establish.

Figure 10. Exposed root system of *Carex sabulosa* at the Klondike Highway dunes, near Carcross. The root system (a rusty-brown colour when seen in the field) is readily evident at this eroded sand bank. All the fibrous roots in this photo belong to *Carex sabulosa* clones. Below-ground biomass at this site is probably 10 to 20 times greater than above-ground biomass (Photo by S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Dispersal of *C. sabulosa* by seeds, over at least moderate distances of 40 to 100 km is demonstrated by the Yukon sites (Figure 4). It is quite evident from geomorphological features that sand dunes were a common feature on the landscape during the Pleistocene. It is likely that *Carex sabulosa* would have been required to

move at intervals to temporarily ice-free sites during the Pleistocene since most of the region was covered by ice at various times. Studies indicate that all the valleys in the region were covered to a depth of 1825 to 2194 m elevation (Kindle 1952, Day 1962, Krinsley 1965, Muller 1967). Wheeler (1963) noted glacial erratics at an even higher elevation than 2194 m on Outpost Mountain just south of Kluane Lake.

Movement of the species between the southern Yukon and the nearest North American site, 900 km away in central Alaska, was probably by occupation of smaller refugia or temporarily ice-free areas during glaciation. Transportation by birds is also a possibility. In Alaska, *C. sabulosa* occurs in the Nogahabara Sand Dunes within the Koyukuk National Wildlife Refuge (Alaska Natural Heritage Program, 2002). This refuge is within the Alaska/Yukon Refugium, an extensive refugium that was ice-free during the Pleistocene. Rescue of Canadian populations by propagules from Alaskan plants is unlikely.

Nutrition and interspecific interactions

No information is available.

Behaviour/adaptability

No information is available.

POPULATION SIZES AND TRENDS

Carex sabulosa has been recorded on six dune systems at four areas in the Yukon (Figure 4, Table 1). One of the sites, an historic one at Christmas Bay, Kluane Lake, was not relocated during this study. If it still persists, this *C. sabulosa* population is extremely small, since the entire windward side of Christmas Bay was searched in 2003 and only a few, small, sometimes unstable sandy areas were found. Each of the locations, at Carcross and Takhini River, has two separate dune systems. Two other, much smaller, dune systems or blowouts also occur along the Takhini River between the larger systems treated in this report. They were not examined in detail but they contained fewer than 10,000 ramets.

The largest dune system in the southern Yukon, covering almost 40 ha, is found at the Kaskawulsh/Dezadeash Rivers in Kluane National Park. Estimates of ramet numbers range from three to four million at this site (Table 1). The Carcross dune systems had ramet numbers ranging from 38 to 196 thousand covering areas of 4.8 to 13.1 ha while the Takhini River dune systems had ramet numbers ranging from 168 to 294 thousand covering areas of 8.4 to 9.6 ha.

Population trends at all but the two Carcross dune systems have probably remained stable in recent years since dune areas have remained relatively stable (see Habitat trends). Clones of *Carex sabulosa* at the Bennett Lake dunes have probably

declined by 10 or 15% in recent years due to reduction in dune size. At the Klondike Highway dunes there has been some loss of clones on the areas of the dunes where heavy recreational vehicle use taken place. Data is not available but this loss has probably not been substantial since the areas destroyed are mainly those where heavy use has compacted the soils (Figure 10).

Table 1. Locations and population sizes for *Carex sabulosa* on six dune systems in the Yukon.

Collection Site	Observation Date	Collector/ Observer	Population Numbers[2]/Area Occupied
Christmas Bay (Kluane Lake)	1974	Brink	Unknown, no 1974 label data; search unsuccessful in 2003
Kaskawulsh/Dezadeash Rivers (Haines Confluence)	2003	Douglas & Smith	3-4 million/ca. 38.3 ha
Takhini River - south dunes	2003	Douglas & Smith	168-294 thousand/ca. 8.4 ha
Takhini River - north dunes	2003	Douglas & Smith	240-288 thousand/ca. 9.6 ha
Carcross - Bennett Lake dunes	2003	Douglas & Smith	131-196 thousand/ca. 13.1 ha
Carcross - Klondike Highway dunes	2003	Douglas & Smith	38-58 thousand/ca. 4.8 ha

[2]Population numbers given here are for ramets. Excavation of clones during this study indicated that there may be up to 8 ramets per clone but sampling was not sufficient to provide an accurate estimate of the average number of ramets per clone. Population estimates were made after an inventory of 20, or more, 1 m^2 plots at each dune system.

LIMITING FACTORS AND THREATS

The greatest threat to the persistence of populations of *Carex sabulosa* would be through natural changes to the dune systems. At the Kaskawulsh/Dezadeash river dunes, the *Carex sabulosa* plant community likely leads a precarious existence. Changes to the habitat could come through natural succession or climate change that might affect the glaciers, and subsequent changes in wind speeds, along the Alsek River.

Threats of disturbance from recreational use are of little concern at the Kaskawulsh/Dezadeash or Takhini River (north) dunes. The former is located in the Kluane National Park Reserve while the latter is accessible only by canoe and is not visible from the river. The remaining three systems may be threatened with increased recreation vehicle use. *Carex sabulosa* clones at these sites are not drastically impacted with light use since the root and rhizome system is relatively deep (Figure 10) and not disturbed by minimal surface disturbance. Heavy use, however, which packs the sand, can eliminate *C. sabulosa* clones. This compaction, and subsequent elimination of vegetation, is most evident at the Klondike Highway dunes (Figures 11 and 12).

Figure 11. Heavy recreational vehicle use, which packs the sand and eliminates *Carex sabulosa* clones, is evident here on the Klondike Highway dunes, near Carcross. The vegetation on either side of the tracks, which has received lighter use, is able to persist (Photo by S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Figure 12. Recreational use by an all-terrain vehicle on the Klondike Highway dune system near the town of Carcross (Photo by S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

At the Carcross Klondike Highway dunes, there is the imminent threat of development of a large hotel and resort complex to be completed in 2006. This development could change wind patterns or sand distribution and dune stabilization at this site and would almost certainly lead to vegetation invasion. Increased recreational use of the dunes would also result from the regular, scheduled, tourist stops of the White Pass Railroad at Carcross planned as part of the recent federal and territorial initiatives aimed at increasing economic growth and tourism in the area in 2006.

Another potential threat to the populations of *C. sabulosa* is their vulnerability to extirpation due to their small area occupied in Canada. Such geographically restricted

populations are more vulnerable to demographic and environmental variation and loss of genetic variability (Primack 1998). Since suitable habitats for *C. sabulosa* are also extremely restricted, the opportunities for colonization and expansion are also limited.

SPECIAL SIGNIFICANCE OF THE SPECIES

Carex sabulosa occurs in a sand dune ecosystem that is no longer common in the Yukon. The potential sites for the plant are restricted; thus the plant is rare.

In addition, the populations are of possible genetic interest since they are at the eastern edge of a range that extends from central Asia to the southwestern Yukon. Edge of range populations are sometimes genetically and morphologically divergent from central populations and may have an evolutionary and ecological significance out of proportion to the percentage of the species they represent (Mayr 1982; Lesica and Allendorf 1995). The protection of genetically distinct peripheral populations may be important for the long-term survival of the species as a whole (Lesica and Allendorf 1995).

This sedge occurs on lands under Aboriginal jurisdiction in the Yukon Territory. Although no information on this species was found in a major ethnobotany database (http://herb.umd.umich.edu/), other species of *Carex* are used extensively by Aboriginal peoples in North America.

EXISTING PROTECTION OR OTHER STATUS DESIGNATIONS

International status

Carex sabulosa is listed by the State of Alaska (Alaska Natural Heritage Program 2002) as rare and is ranked as S1, which indicates it is "critically imperiled because of extreme rarity (typically five or fewer occurrences or very few remaining individuals) or because of some factors making it especially vulnerable to extirpation or extinction". In Alaska, it occurs in a protected area, the Koyukuk National Wildlife Refuge. It is not covered under the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), the Endangered Species Act (USA) or the IUCN Red Data Book. NatureServe (2002) has designated a global rank of G5 for this species, a ranking that indicates that, on a global scale, the plant is considered "frequent to common to very common; demonstrably secure and essentially ineradicable under present conditions".

National and territorial status

In the Yukon, *Carex sabulosa* is ranked S1 (Douglas *et al.* 2004). The national rank, by definition, is N1.

There is currently no specific legislation in place for the protection of rare vascular plants in Yukon. The Kluane National Park Reserve population, however, is protected under the *Canada National Park Act*.

TECHNICAL SUMMARY

Carex sabulosa
Baikal sedge — carex des sables
Range of Occurrence in Canada: Yukon Territory

Extent and Area Information	
• *Extent of occurrence (EO)(km²)* (Area encompassed within a polygon including the 3 extant dune systems)	ca. 200 km²
• *Specify trend in EO*	Stable
• *Are there extreme fluctuations in EO?*	No
• *Area of occupancy (AO) (km²)* (Sum of the extant dune systems supporting the 5 populations)	ca 0.74 km²
• *Specify trend in AO*	Decline (2-3%)
• *Are there extreme fluctuations in AO?*	No
• *Number of known or inferred current locations*	3 extant with 5 populations
• *Specify trend in #*	Stable
• *Are there extreme fluctuations in number of locations?*	No
• *Specify trend in area, extent or quality of habitat*	Decline
Population Information	
• *Generation time (average age of parents in the population)*	Several years
• *Number of mature individuals*	3.5-5 million ramets (uncertain as to how many separate plants this represents due to extensive rhizomatous growth)
• *Total population trend*	Declining
• *% decline over the last/next 10 years or 3 generations.*	1-2% over 30-40 years
• *Are there extreme fluctuations in number of mature individuals?*	No
• *Is the total population severely fragmented?*	No
• *Specify trend in number of populations*	Stable
• *Are there extreme fluctuations in number of populations?*	No
• List populations with number of mature individuals in each: 1.) 3-4 million/ca. 38.3 ha (Kaskawulsh/Dezadeash Rivers 2.) 168-294,000/ca. 8.4 ha (Takhini River, south) 3.) 240-288,000/ca. 9.6 ha (Takhini River, north) 4.) 131-196,000/ca. 13.1ha (Carcross-Bennett Lake) 5.) 38-58,000/ca. 4.8 ha (Carcross-Klondike Highway)	
Threats (actual or imminent threats to populations or habitats)	
- imminent development of a major resort at Carcross, together with a planned regular rail service to Carcross for 2006, poses a significant threat from increased recreational use of the dunes in the area - currently, the main impact is the destruction by all-terrain and 4 x 4 vehicles, primarily at the Klondike Highway dune system (at Carcross) - future changes due to climate changes may pose a real threat in northern mountains and the arctic (Kluane Glaciers are retreating dramatically)	

Rescue Effect (immigration from an outside source)	
• *Status of outside population(s)?* • **USA:** Critically imperiled in Alaska; Asia?	
• *Is immigration known or possible?*	Unlikely
• *Would immigrants be adapted to survive in Canada?*	Yes
• *Is there sufficient habitat for immigrants in Canada?*	No
• *Is rescue from outside populations likely?*	No
Quantitative Analysis [provide details on calculation, source(s) of data, models, etc]	N/A
Current Status COSEWIC: Threatened (May 2005)	

Status and Reasons for Designation

Status: Threatened	**Alpha-numeric code**: Met criterion for Endangered B1ab(ii,iii,iv,v)+2ab(ii,iii,iv,v), but designated Threatened because there are large numbers in protected areas and because of the low level of threats within these localities. Criteria met for Threatened B1ab(ii,iii,iv,v)+2ab(ii,iii,iv,v); D2.

Reasons for Designation:
A geographically restricted species of three sand dune areas that serve as habitat for five populations. These consist of several million shoots produced mainly through asexual reproduction. The species has been impacted by declines in population size, area, quality of its habitat and on-going impacts from the recreational use of all-terrain vehicles: at Carcross and Bennett Lake. Such activity and much increased tourist visitations at the Carcross dune systems may result in increased impacts on the habitat with the development of a major resort facility at this location by 2006. If the Alsek River is dammed again by the advance of the Lowell Glacier, as has occurred in recent past, the large population at the confluence of the Dezadeash and Kaskawulsh Rivers could be at risk.

Applicability of Criteria

Criterion A (Declining Total Population): Not met due to very limited decline.

Criterion B (Small Distribution, and Decline or Fluctuation): Meets Endangered B1ab(ii-v)+2ab(ii-v) with a very small extent of occurrence (ca. 200 km²) and area of occupancy (<1 km²); declines are also evident in area of occupancy, quality of habitat, and number of mature plants resulting especially from recreational use of the sand dune habitat. However, in spite of the potential impact of a major resort facility at Carcross, the largest population is within Kluane National Park Reserve (Kaskawulsh/Dezadeash River population), comprising perhaps 80% of the total population. Also, the two Takhini River populations are only accessible by canoe with no or minimal human disturbance at these sites at present and will be protected within the proposed Kusawa Territorial Park. The past overall decline in total habitat has only been in the order of 2-3%.

Criterion C (Small Total Population Size and Decline): Not met due to large population size.

Criterion D (Very Small Population or Restricted Distribution): Meets threatened D2 based on the presence of only 5 populations and on-going and imminently increased threat from recreational activities, particularly at the Carcross dunes.

Criterion E (Quantitative Analysis): None available.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Bruce Bennett, Catherine Kennedy and John Meikle for providing information on the Yukon populations. Bruce Bennett and Jenifer Penny reviewed the manuscript and Shyanne Smith aided in field studies, manuscript review and preparation. Bill Cody kindly provided data from collections at Agriculture Canada.

Funding for the preparation of this status report was provided by NatureServe Yukon and Parks Canada.

INFORMATION SOURCES

Alaska Natural Heritage Program 2002. Vascular Plant Tracking List. http://www.uaa.alaska.edu/enri/aknhp_web/index.html

Ball, P.W. and A.A. Reznicek. 2002. *Carex*. Pages 254-572. *In* Flora of North America North of Mexico. Volume 23. Cyperaceae. *Edited by* Flora of North America Editorial Committee. Oxford University Press Incorporated, New York, New York. 608 pp.

Cody, W.J. 2000. Flora of the Yukon Territory. 2nd Edition. National Research Council Press, Ottawa, Ontario. 669 pp.

Day, J.H. 1962. Reconnaissance soil survey of the Takhini and Dezadeash valleys in the Yukon Territory. Can. Dept. Agric. Res. Branch.

Douglas, G.W. 1974. Montane zone vegetation of the Alsek River region, southwestern Yukon. Can. J. Bot. 52:2505-2532.

Douglas, G.W., G.W. Argus, H.L. Dickson, and D.F. Brunton. 1981. Rare vascular plants of the Yukon. Syllogeus (Nat. Mus. Can.) 28. 61 pp.

Douglas, G.W, W.J. Cody and B. Bennett. 2004. Rare native vascular plants of the Yukon Territory (in press).

Hultén, E. 1968. Flora of Alaska and neighboring territories. Stanford Univ. Press, Stanford. 1008 pp.

Johnson, F. and H.M. Raup. 1964. Investigations in the southwest Yukon: geobotanical and archaeological reconnaissance. Pap. Robert S. Peabody Found. Archaeol. Vol. 6.

Kindle, E.D. 1952. Dezadeash map area, Yukon Territory, Canada. Can. Mem. 268.

Krinsley, D.B. 1965. Pleistocene geology of the SW Yukon Territory, Canada. Can. J. Glaciol. 5:385-397.

Lesica, P. and F.W. Allendorf. 1995. When are peripheral populations valuable for conservation? Conservation Biology 9: 753-760.

Mayr, E. 1982. Adaptation and selection. Biologisches Zenralblatt 101:161-174.

Muller, J.E. 1967. Kluane Lake map area, Yukon Territory (115G, 115F, E1/2). Geol. Surv. Can. Mem. 340.

Murray, D.F. 2002. *Carex* sect. Racemosae, Pages 401-414. *In* Flora of North America Editorial Committee, eds. Flora of North America North of Mexico - Volume 23. Magnoliophyta: Commelinidae (in part): Cyperaceae. Oxford Univ. Press Inc., New York, NY.

NatureServe. 2002. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]. 2002. Version 1.6. Arlington, Virginia, USA: NatureServe. Available: http://www.natureserve.org/explorer.

Porsild, A.E. 1966. Contributions to the flora of southwestern Yukon Territory. Nat. Mus. Can. Contrib. Bot. 4:1-86.

Primack, R.B. 1998. Essentials of Conservation Biology. 2nd Edition. Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA.

Raymond, M. 1965. Cyperace. *In* M. Koie and K.H. Rechinger, eds. Sybolae Afganicae VI. Biol. Skr. 14:5-35.

Scoggan, H.J. 1978. The flora of Canada. Part 2. Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledonae. National Museum of Natural Sciences Publications in Botany. No. 7.

Welsh, S.L. 1974. Anderson's flora of Alaska and adjacent parts of Canada. Brigham Young Univ. Press, Provo. 724 p.

Wheeler, J.O. 1963. Kaskawulsh map area, Yukon Territory. Geol. Surv. Can. Map 1134 A.

BIOGRAPHICAL SUMMARY OF REPORT WRITER

Dr. George Wayne Douglas (1938-2005), well-known and respected British Columbia botanist, whose contribution to COSEWIC has included over 30 status reports, died in Duncan, BC, on 10 February 2005, after a short battle with cancer.

George W. Douglas had an M.Sci. (Forestry) from the University of Washington and a Ph.D. (Botany) from the University of Alberta, Edmonton. George worked with rare plants for over 20 years. He was senior author of *The Rare Plants of the Yukon* (1981), *The Rare Plants of British Columbia* (1985) and *Rare Native Plants of British Columbia* (1998, 2002). He was also the senior editor for the *Illustrated Flora of British Columbia* (1998-2002) and was the program botanist for the British Columbia Conservation Data Centre from 1991 until 2003. George wrote or co-wrote 33 COSEWIC status reports and three update status reports.

COLLECTIONS EXAMINED

Carcross (Klondike Highway)
- 1948/07/01 – Raup and Raup 13327 (UBC)
- 1951/08/25 – Porsild 19489 (V)
- 1978/08/01 – Douglas and Ratcliffe 10906 (V)
- 1982/07 – Ceska, Ceska and Goward 11748 (V)
- 1989/07/24 – Straley and Nicholls 5733 (UBC)
- 1992/08/01 – Douglas and Douglas 12645 (V, UBC)

Carcross (Bennett Lake)
- 2003/08/17 – Douglas and Smith 13704 (V, DAO, UBC)

Kaskawalsh/Dezadeash Rivers
1973/08/01 – Douglas and Douglas 6674 (V)
1974/07/07 – Douglas and Douglas 7837 (V, UBC, DAO)

Christmas Bay, Kluane Lake
1974/07/21 – Brink s.n. (UBC)

Takhini River (south dunes)
1986/07/02 – Kennedy K25 (DAO)
2003/08/16 – Douglas and Smith 13700 (V, UBC, DAO)

Takhini River (north dunes)
2003/08/16 – Douglas and Smith 13703 (V)

Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

carex des sables

Carex sabulosa

au Canada

ESPÈCE MENACÉE
2005

COSEPAC
COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA

COSEWIC
COMMITTEE ON THE STATUS OF ENDANGERED WILDLIFE IN CANADA

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2005. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le carex des sables (*Carex sebulosa*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 26 p. (www.registrelep.gc.ca/status/status_f.cfm).

Note de production :
Le COSEPAC remercie feu George W. Douglas qui a rédigé le rapport de situation sur le carex des sables (*Carex sabulosa*). Parcs Canada a participé à la préparation du présent rapport, dont le financement a été fourni par NatureServe Yukon et Parcs Canada. Erich Haber, coprésident (plantes vasculaires) du Sous-comité de spécialistes des plantes et lichens du COSEPAC, a supervisé le présent rapport et en a fait la révision, avec la participation des membres du COSEPAC. L'examen a peut-être mené à des modifications ou à des ajouts à la version initiale du rapport.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : (819) 997-4991 / (819) 953-3215
Téléc. : (819) 994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC assessment and status report on the Baikal sedge *Carex sabulosa* in Canada

Photo de la couverture :
Carex des sables – Illustration (dessin de l'apparence générale : Cody (2000), reproduit avec permission; dessin des périgynes et des écailles : Lora May Richards, Douglas Ecological Consultants Ltd.)

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2005.
PDF : CW69-14/429-2005F-PDF
ISBN 0-662-74175-7

HTML : CW69-14/429-2005F-HTML
ISBN 0-662-74176-5

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Mai 2005

Nom commun
Carex des sables

Nom scientifique
Carex sabulosa

Statut
Menacée

Justification de la désignation
Il s'agit d'une espèce limitée géographiquement à trois zones de dunes qui constituent l'habitat des cinq populations. Celles-ci consistent en plusieurs millions de pousses issues principalement de la reproduction asexuée. L'espèce a été touchée par une diminution des effectifs, de la taille de la population, de la zone et de la qualité de l'habitat ainsi que par des conséquences permanentes de l'utilisation récréative des VTT à Carcross et Bennett Lake. Cette activité ainsi que l'accroissement du nombre de visiteurs aux systèmes dunaires de Carcross pourraient faire augmenter les répercussions sur l'habitat, à la suite de l'aménagement d'un centre de villégiature d'envergure à cet endroit d'ici 2006. Si la rivière Alsek est de nouveau retenue par l'avancée du glacier Lowell, tel que cela s'est produit dans un passé récent, l'importante population se trouvant au confluent des rivières Dezadeash et Kaskawulsh pourrait être en péril.

Répartition
Yukon

Historique du statut
Espèce désignée « menacée » en mai 2005. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.

COSEPAC
Résumé

Carex des sables
Carex sabulosa

Information sur l'espèce

Le carex des sables (*Carex sabulosa*) est une plante cespiteuse vivace à longs rhizomes. Les tiges, d'une longueur de 15 à 35 cm, sont fragiles et tombantes; la tête portant des fruits matures touche souvent le sol. Les feuilles, d'une largeur de 1 à 3,5 mm, sont épaisses à la base, de couleur gris-vert et aplaties avec des bordures s'enroulant vers l'intérieur. Les feuilles ont une gaine violacée et la plupart sont plus courtes que la tige. L'inflorescence, de 2 à 5 cm de longueur, est constituée de 3 à 5 épis. L'épi terminal, en forme de massue, porte des fleurs femelles positionnées au-dessus des fleurs mâles, tandis que les épis latéraux ne portent que des fleurs femelles.

Répartition

En Amérique du Nord, le *Carex sabulosa* occupe quatre secteurs du sud-ouest du Yukon et un secteur du centre de l'Alaska. On trouve d'autres populations disjointes en Asie centrale, à plus de 3 000 km de distance. Au Canada, on a récemment confirmé la présence du *Carex sabulosa* au Yukon dans la réserve de parc national Kluane près des rivières Kaskawulsh et Dezadeash, dans deux localités situées le long de la rivière Takhini et dans deux autres près du village de Carcross. Une quatrième occurrence, à la baie Christmas du lac Kluane, n'a pu être confirmée et est considérée comme historique.

Habitat

Le *Carex sabulosa* pousse sur des dunes de sable semi-stabilisées et actives, où il est souvent la seule espèce visible. Il peut être associé aux espèces suivantes : *Elymus calderii, Artemisia alaskana, A. campestris, Aster sibiricus, Bromus pumpellianus, Calamagrostis purpurascens, Equisetum arvense, Festuca saximontana, Kobresia myosuroides, Lupinus kuschei, Oxytropis campestris, Pinus contorta, Populus balsamifera, Polemonium pulcherrimum, Silene acaulis* et *Solidago simplex*.

Biologie

La biologie du *Carex sabulosa* n'a jamais été étudiée. Par contre, il ne fait aucun doute que l'espèce résiste à des vents violents et desséchants. Le *Carex sabulosa* se reproduit par des graines et des rhizomes.

Taille et tendances des populations

On a récemment signalé la présence du *Carex sabulosa* au sein de cinq systèmes dunaires situés dans trois secteurs du Yukon. En 2003, une recherche a été entreprise dans le but de retrouver une localité historique, mais sans succès.

Le plus grand système dunaire du sud du Yukon, qui couvre près de 40 ha, se trouve près de la confluence des rivières Kaskawulsh et Dezadeash, dans le parc national Kluane. Le nombre estimé de ramets présents à ce site est de trois à quatre millions. Les systèmes dunaires de Carcross abritent entre 38 000 et 196 000 ramets, sur une superficie de 4,8 à 13,1 ha, tandis que les systèmes dunaires de la rivière Takhini comptent entre 168 000 et 294 000 ramets sur une superficie de 8,4 à 9,6 ha.

Toutes les populations, sauf celles des deux systèmes dunaires de Carcross, sont probablement demeurées stables au cours des dernières années, puisque les dunes ont peu évolué durant cette période. Dans les systèmes dunaires de Carcross, des clones de *Carex sabulosa* ont probablement disparu au cours des dernières années à cause de la diminution de la taille des systèmes et de la circulation de véhicules récréatifs.

Facteurs limitatifs et menaces

L'évolution naturelle des systèmes dunaires constitue la plus grande menace susceptible de compromettre la survie des populations de *Carex sabulosa*, en particulier dans les dunes des rivières Kaskawulsh et Dezadeash. Les changements climatiques affectant les glaciers, et par conséquent la vélocité des vents, pourraient altérer sérieusement ces systèmes dunaires, notamment au niveau des stades de succession.

La menace de perturbations causées par les véhicules récréatifs est une préoccupation à la rivière Takhini (dunes sud) et dans les systèmes dunaires de Carcross. Certains clones de *Carex sabulosa* dans ces localités sont menacés par une circulation intensive, qui compacte le sable et détruit les clones.

Dans les dunes de la route du Klondike près de Carcross, la construction d'un grand hôtel et d'un complexe de villégiature, dont l'achèvement est prévu pour 2006, constitue une menace imminente. Cet aménagement risque en effet de modifier la trajectoire des vents ou le charriage du sable ainsi que la stabilisation des dunes à cet endroit, et s'accompagnera certainement d'une invasion de végétaux. Les arrêts

touristiques réguliers prévus à Carcross sur le chemin de fer de White Pass, qui ont été planifiés dans le cadre de récentes initiatives des gouvernements fédéral et territorial visant à stimuler la croissance économique et le tourisme dans la région en 2006, se traduiront par une intensification de l'exploitation des dunes à des fins récréatives.

Importance de l'espèce

Le *Carex sabulosa* occupe un écosystème de dunes de sable qui se fait rare au Yukon et au Canada. Les localités pouvant accueillir cette plante sont peu nombreuses; la plante est donc rare. En outre, les populations pourraient revêtir un intérêt particulier sur le plan génétique, car elles se trouvent à la périphérie est d'une aire de répartition qui s'étend depuis l'Asie centrale jusqu'au sud-ouest du Yukon. On trouve ce carex sur des terres administrées par les Autochtones dans le territoire du Yukon. Aucune référence à cette espèce n'a été trouvée dans une importante base de données d'ethnobotanique, mais d'autres espèces de carex sont largement utilisées par des peuples autochtones de l'Amérique du Nord.

Protection actuelle ou autres désignations de statut

Au Canada, le *Carex sabulosa* est protégé dans la réserve de parc national Kluane; le système dunaire de la rivière Takhini sera protégé dans le parc territorial de Kusawa proposé. Ailleurs, l'espèce pousse dans le territoire domanial où elle ne pourra être protégée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* que sur décret spécial du gouvernement fédéral.

HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsables des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres ne relevant pas de compétences, ainsi que des coprésident(e)s des sous-comités de spécialistes des espèces et des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS (NOVEMBRE 2004)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes DI)****	Espèce sauvage pour laquelle l'information est insuffisante pour évaluer directement ou indirectement son risque de disparition.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.
** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.
*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.
**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».
***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999.

Environnement Canada — Service canadien de la faune
Environment Canada — Canadian Wildlife Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur le

carex des sables

Carex sabulosa

au Canada

2005

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE....4
Nom et classification....4
Description....4
RÉPARTITION....6
Aire de répartition mondiale....6
Aire de répartition canadienne....7
Besoins en matière d'habitat....9
Tendances en matière d'habitat....13
Protection et propriété....13
Généralités....13
Reproduction....13
Physiologie....14
Alimentation et relations interspécifiques....15
Comportement et adaptabilité....15
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS....15
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES....17
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE....18
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT....18
REMERCIEMENTS....24
SOUCES D'INFORMATION....24
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT....25
COLLECTIONS EXAMINÉES....26

Liste des figures

Figure 1. Illustration d'un *Carex sabulosa*....5
Figure 2. Un *Carex sabulosa* dans les dunes sud de la rivière Takhini....6
Figure 3. Répartition du *Carex sabulosa* en Amérique du Nord....7
Figure 4. Répartition du *Carex sabulosa* dans le territoire du Yukon....8
Figure 5. Les dunes semi-stabilisées près de la confluence des rivières Kaskawulsh et Dezadeash se trouvent sur l'ancien lit du dernier lac Alsek....10
Figure 6. Partie fortement végétalisée du système dunaire de la rivière Takhini (dunes sud)....11
Figure 7. Le passage vers le système dunaire de la rivière Takhini (dunes nord)....11
Figure 8. Abondance du *Carex sabulosa* sur une partie du système dunaire du lac Bennett, près du village de Carcross....12
Figure 9. Étendue du couvert végétal du système dunaire près de Carcross....12
Figure 10. Système racinaire exposé du *Carex sabulosa* dans les dunes de la route du Klondike, près de Carcross....16
Figure 11. La circulation intensive de véhicules récréatifs, qui compacte le sable et détruit des clones de *Carex sabulosa*, est évidente sur cette photo prise dans les dunes de la route du Klondike, près de Carcross....19
Figure 12. Utilisation récréative d'un véhicule tout-terrain sur le système dunaire de la route du Klondike près du village de Carcross....19

Liste des tableaux

Tableau 1. Emplacement et taille des populations de *Carex sabulosa* dans six systèmes dunaires du sud du Yukon.....16

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Nom scientifique :	*Carex sabulosa* Turczaninow *ex* Kunth
Synonymes :	*Carex leiophylla* Mackenzie; *Carex sabulosa* ssp. *leiophylla* (Mackenzie) A.E. Porsild
Nom commun :	Carex des sables
Famille :	Cypéracées (famille des carex)
Grand groupe végétal :	Plantes monocotylédones phanérogames

Description

Le carex des sables, *Carex sabulosa*, appartient à un genre comptant environ 2 000 espèces (Ball et Reznicek, 2002). On trouve 105 espèces du genre *Carex* au Yukon et 275 au Canada (Scoggan, 1978; Cody, 2000).

Le *Carex sabulosa* est une plante cespiteuse vivace à longs rhizomes (figures 1 et 2; Cody, 2000). Les tiges, d'une longueur de 15 à 35 cm, sont fragiles et tombantes; la tête portant des fruits matures touche souvent le sol. Les feuilles, d'une largeur de 1 à 3,5 mm, sont épaisses à la base, de couleur gris-vert et aplaties avec des bordures enroulées vers l'intérieur. Elles s'effilent et l'extrémité se termine en pointe. Les feuilles ont une longue gaine violacée, généralement souterraine. La plupart des feuilles sont plus courtes que la tige. L'inflorescence, de 2 à 5 cm de longueur, est constituée de 3 à 5 épis. L'épi terminal, en forme de massue, porte des fleurs femelles positionnées au-dessus des fleurs mâles, tandis que les épis latéraux ne portent que des fleurs femelles. Les épis latéraux peuvent être regroupés ou séparés dans le bas de la plante. Ils ont une tige rigide, courte et dressée, mais certains n'ont pas de tige. Les écailles femelles sont ovées-lancéolées, aiguës à acuminées, aussi longues que les périgynes, de couleur noir violacé avec une nervure médiane plus pâle et des bordures hyalines. Les périgynes, de 4 à 5 mm de longueur, sont ovés à suborbiculaires, de couleur vert jaunâtre, marbrés de brun et stipités avec des becs bidentés marqués de brun d'environ 1 mm de longueur. La plante porte trois stigmates.

Le *Carex sabulosa* a été décrit pour la première fois en 1837 à partir d'un spécimen recueilli en Asie centrale, près du lac Baïkal. En Amérique du Nord, les premiers spécimens de *Carex sabulosa* ont d'abord été identifiés comme appartenant à l'espèce *C. leiophylla* Mackenzie (Murray, 2002). Plus tard, l'espèce a été considérée comme un synonyme de *C. sabulosa* par Raymond (1965). Porsild (1966) a proposé la combinaison *Carex sabulosa* ssp. *leiophylla* (Mackenzie) A.E. Porsild, en se fondant sur des différences mineures entre les plantes d'Asie et d'Amérique du Nord. Dans un récent traitement du genre *Carex* de la *Flora of North America*, Murray (2002) a classé la sous-espèce *leiophylla* comme un synonyme de *C. sabulosa*, jugeant que la population nord-américaine se trouve « bel et bien à l'intérieur des limites de variabilité du *C. sabulosa* d'Asie ».

Le *Carex sabulosa* se distingue des autres espèces de carex du Yukon par les caractéristiques suivantes : présence d'au moins quelques épis latéraux à tiges; périgynes glabres, étalés à ascendants et à becs dentés; absence de gaines foliaires septées-noduleuses (Welsh, 1974); gaines foliaires longues, rougeâtres et majoritairement enfouies; feuilles basilaires généralement enroulées.

Figure1. Illustration d'un *Carex sabulosa* (dessin de l'apparence générale : Cody (2000), reproduit avec permission; dessin des périgynes et des écailles : Lora May Richards, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Figure 2. Un *Carex sabulosa* dans les dunes sud de la rivière Takhini (photo : S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

En Amérique du Nord, le *Carex sabulosa* est présent dans le sud-ouest du Yukon et le centre de l'Alaska (figure 3; Cody, 2000; Alaska Natural Heritage Program, 2002). On trouve d'autres populations disjointes en Asie centrale, à plus de 3 000 km de distance (Hultén, 1968; Cody, 2000; Murray, 2002).

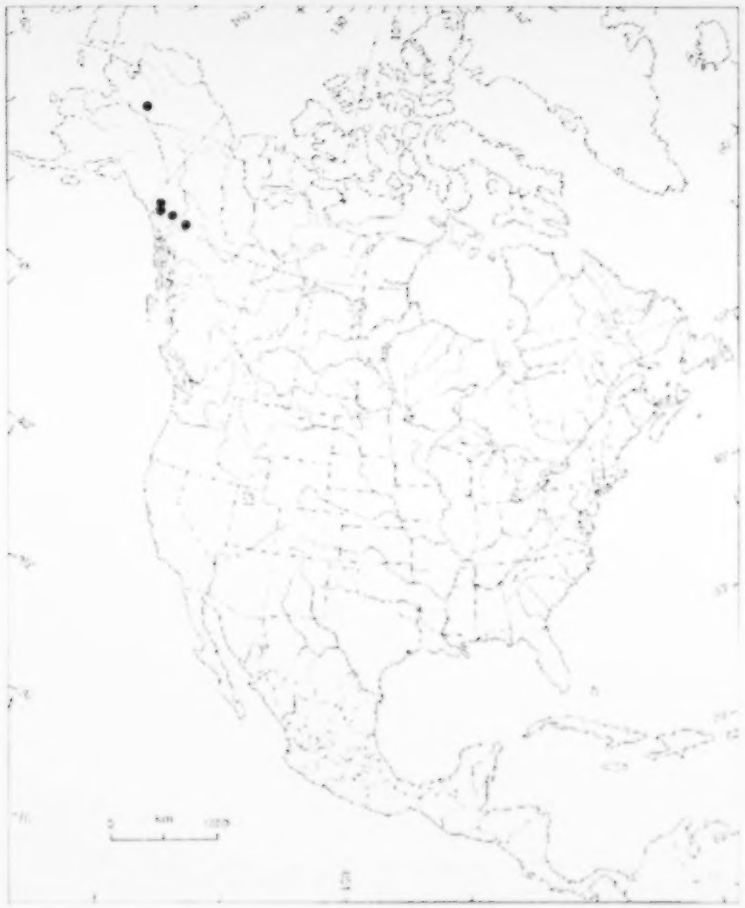

Figure 3. Répartition du *Carex sabulosa* en Amérique du Nord.

Aire de répartition canadienne

Au Canada, le *Carex sabulosa* a été observé dans quatre secteurs du sud-ouest du Yukon (figure 4; Douglas *et al.*, 1981; *idem*, 2004). Cinq systèmes dunaires ont été examinés méticuleusement dans trois de ces secteurs en 2003. Le système dunaire des rivières Kaskawulsh et Dezadeash est, pour l'essentiel, continu. Il existe un système sud et un système nord distants de 1,5 km de part et d'autre de la rivière Takhini et deux autres systèmes dunaires distants de 1,2 km près de Carcross. Ces derniers se trouvent au lac Bennett et le long de la route du Klondike (route 2). Une quatrième localité, représentée par un spécimen recueilli en 1974 à la baie Christmas du lac Kluane, n'a pas été retrouvée. L'ensemble du secteur du côté du vent de cette localité, d'une largeur d'environ 30 à 40 m et d'une longueur de 2 km, a été exploré sans succès en 2003.

Il existe d'autres systèmes dunaires plus petits dans le sud et l'ouest du Yukon, dont aucun n'abrite le *Carex sabulosa.*

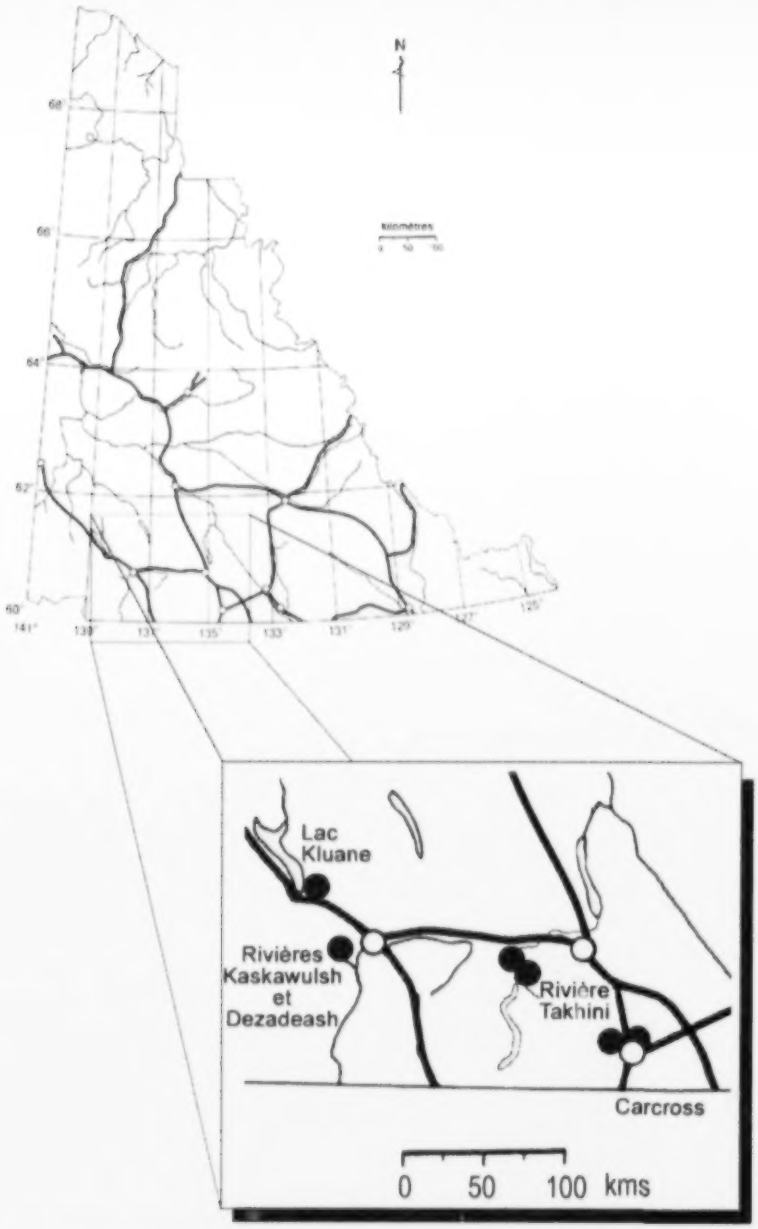

Figure 4. Répartition du *Carex sabulosa* dans le territoire du Yukon.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Le *Carex sabulosa* occupe surtout des dunes semi-stabilisées ou actives. Ces dunes sont généralement d'une profondeur de 0,6 à 4 m. Ces plantes rhizomateuses ont la capacité de projeter de nouveaux ramets lorsque les plus vieux ont été complètement enfouis, mais l'accumulation de dépôts de sable de plus d'un mètre d'épaisseur sur une courte période semble entraver la croissance des ramets.

Dans la réserve de parc national Kluane, le *Carex sabulosa* forme un type de communauté végétale qui n'existe que dans les dunes de sable semi-stabilisées près de la confluence des rivières Kaskawulsh et Dezadeash (figure 4; Douglas, 1974). En 2003, presque tous les systèmes dunaires disponibles étaient peuplés par la communauté végétale du *Carex sabulosa*. Il s'agit d'une communauté pionnière des dunes, qui semble relativement stable et ne subir qu'une invasion minimale en bordure des dunes. Cette communauté est relativement jeune, puisqu'elle est située sur le site du dernier lac Alsek. Ce lac proglaciaire, créé par l'endiguement de la rivière Alsek par le glacier Lowell, existait il y a 150 ans, et ses berges se trouvaient à une altitude de 604 à 640 m environ (Kindle, 1952; Johnson et Raup, 1964).

Le type de communauté à *Carex sabulosa* des rivières Kaskawulsh et Dezadeash a un couvert moyen de 15 p. 100 seulement et une fréquence de 98 p. 100. Le *Carex sabulosa* est la seule espèce dominante dans ce type de communauté (Douglas, 1974). Parmi les autres espèces généralement présentes, quoiqu'en petit nombre, figurent l'*Elymus calderi* (ancien nom : *Agropyron yukonensis*), l'*Equisetum pratense* et l'*Artemisia alaskana*. On compte en moyenne cinq espèces par peuplement (dix au total) dans cette communauté. Le *Juniperus communis*, qui n'a été observé dans aucun des peuplements échantillonnés, est un envahisseur sporadique des communautés de *Carex sabulosa*. Une seule autre espèce de plante rare existe dans ces dunes, soit le *Corispermum ochotense* var. *alaskanum*[1]. On le trouve dans seulement deux autres localités au Yukon (Douglas *et al.*, 2004).

Les dunes des systèmes de la rivière Takhini et du lac Bennett sont généralement beaucoup plus actives que celles des rivières Kaskawulsh et Dezadeash. Les accumulations de sable, toutefois, n'y dépassent pas le seuil de tolérance de l'espèce. Environ 75 p. 100 de ces dunes étaient végétalisées en 2003. Sur ces dunes au couvert végétal épars, le *Carex sabulosa* est toujours l'espèce dominante et peut soit partager l'habitat avec quelques autres espèces (figures 5 et 6), soit être la seule espèce présente (figures 7 et 8). Parmi les autres espèces courantes, mais éparses, que l'on rencontre dans ces dunes, mentionnons : *Artemisia campestris, Aster sibiricus, Bromus pumpellianus, Calamagrostis*

[1] Cette espèce a été signalée par G.W. Douglas près des rivières Kaskawulsh et Dezadeash et à la baie Christmas du lac Kluane au cours d'un relevé mené en 2003. Elle n'avait jamais été observée au sud de Dawson auparavant.

purpurascens, Elymus calderi, Equisetum arvense, Festuca saximontana, Kobresia myosuroides, Lupinus kuschei, Oxytropis campestris, Pinus contorta, Populus balsamifera, Polemonium pulcherrimum, Silene acaulis et *Solidago simplex.*

Figure 5. Les dunes semi-stabilisées près de la confluence des rivières Kaskawulsh et Dezadeash se trouvent sur l'ancien lit du dernier lac Alsek. Les crêtes de plage du dernier lac Alsek sont visibles au pied des montagnes (photo : S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Les dunes les plus actives observées se trouvent dans le système dunaire le long de la route du Klondike, près de Carcross. En fait, le charriage et l'accumulation de sable y sont si importants que le *Carex sabulosa* est incapable de survivre dans environ 90 p. 100 de ces dunes. Bien que l'on ait observé des invasions par le *Pinus contorta* et le *Populus balsamifera*, il est probable que les déplacements de sable éliminent les arbres matures dans une même proportion. La plupart de la végétation de ces dunes consiste en des peuplements monospécifiques de *Carex sabulosa*, mais en certains endroits beaucoup des autres espèces susmentionnées sont présentes.

L'emplacement de l'habitat de la baie Christmas, au lac Kluane, demeure inconnu, car l'information sur le spécimen est incomplète et les tentatives pour retrouver la localité en 2003 ont échoué. On ne trouve que quelques mètres carrés de creux de déflation et moins de 200 m^2 de plage sableuse à cet endroit.

Figure 6. Partie fortement végétalisée du système dunaire de la rivière Takhini (dunes sud). Le *Carex sabulosa* y est l'espèce la plus abondante, mais on voit également plusieurs espèces associées (photo : S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Figure 7. Le passage vers le système dunaire de la rivière Takhini (dunes nord) (photo : S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Figure 8. Abondance du *Carex sabulosa* sur une partie du système dunaire du lac Bennett, près du village de Carcross. Il s'agit essentiellement de la seule espèce poussant sur les dunes actives (photo : S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Figure 9. Étendue du couvert végétal du système dunaire près de Carcross. Presque 90 p. 100 de ce système dunaire, situé le long de la route du Klondike, près du village de Carcross, ne portent aucune végétation, principalement à cause des vents extrêmement violents qui charrient de grandes quantités de sable, couvrant complètement la végétation (photo : S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Tendances en matière d'habitat

L'habitat de dunes de sable du *Carex sabulosa* a considérablement diminué depuis l'ère glaciaire. Ce déclin est principalement attribuable à un processus naturel de succession, par lequel la végétation envahit les dunes et empêche la régénérescence de celles-ci. Les dunes qui persistent aujourd'hui semblent être entretenues par un apport continu de matériau et des vents constants.

Des photographies aériennes prises au milieu des années 1940 et entre 1977 et 1999 révèlent que tous les systèmes dunaires existants, sauf un, n'ont pas évolué pendant cette période. Seules les dunes du lac Bennett, près de Carcross, ont changé entre 1948 et 1999; leur superficie semble avoir diminué d'environ 15 à 20 p. 100.

Les observations de G.W. Douglas, effectuées en 1974, 1978, 1992 et 2003, indiquent que la grande section centrale des dunes courant le long de la route du Klondike, près de Carcross, est demeurée en grande partie dépourvue de couvert végétal au cours des dernières années. Les vents en provenance du lac Bennett sont probablement beaucoup plus violents que ceux soufflant dans les autres systèmes dunaires du sud du Yukon.

Protection et propriété

La plus grande population de *Carex sabulosa* du Yukon se trouve à la confluence des rivières Dezadeash et Kaskawulsh, dans la réserve de parc national Kluane. Les systèmes dunaires le long de la rivière Takhini seront inclus dans les limites du parc territorial Kusawa proposé, et donc protégés. La création de ce parc a été enclenchée par la signature d'un accord final avec la Première Nation Kwanlin Dun en février 2005. Cependant, le plan de gestion du parc ne sera pas élaboré tant que la Première nation Carcross/Tagish n'aura pas ratifié l'accord final. Les autres systèmes dunaires de la rivière Takhini et de Carcross se trouvent dans le territoire domanial.

BIOLOGIE

Généralités

La biologie du *Carex sabulosa* n'a jamais été étudiée. Par contre, il ne fait aucun doute que cette espèce résiste à des vents violents et desséchants, et tolère des déplacements de sable capables d'enfouir la plupart des clones.

Reproduction

Le *Carex sabulosa* se reproduit par des graines et des rhizomes. Les populations très disjointes du nord-ouest de l'Amérique du Nord semblent témoigner de la capacité de dispersion des graines, au moins sur de moyennes distances. Dans les dunes de sable actives (Carcross et rivière Takhini) et semi-stabilisées

(rivières Kaskawulsh et Dezadeash), la nature rhizomateuse de cette plante est très évidente (figure 9).

Survie

L'accumulation de dépôts de sable d'une épaisseur excédant un mètre sur une courte période semble ralentir ou empêcher la croissance des ramets de *Carex sabulosa*.

Physiologie

Aucune information disponible.

Génétique

Aucune information disponible.

Déplacements et dispersion

Le *Carex sabulosa* se reproduit avec succès en populations locales à partir des rhizomes. La population à la confluence des rivières Kaskawulsh et Dezadeash occupe, grâce à sa nature rhizomateuse, presque tout l'habitat de dunes de sable stabilisées du secteur. Cela est également évident dans les dunes actives de Carcross. Des parties de ces dernières et environ 90 p. 100 des dunes le long de la route du Klondike près de Carcross sont instables au point d'interdire toute colonisation par les plantes vasculaires.

La dispersion du *C. sabulosa* par les graines, au moins sur de moyennes distances de 40 à 100 km, est démontrée dans les localités du Yukon (figure 4). Les caractéristiques géomorphologiques montrent clairement que les dunes de sable étaient un élément commun du paysage au Pléistocène. Il est donc probable que le *Carex sabulosa* ait eu à se disperser de temps à autre vers des localités temporairement exemptes de glace au cours du Pléistocène, puisque la majeure partie de la région a été recouverte de glace à diverses époques. Certaines études indiquent que toutes les vallées de la région étaient recouvertes de glace jusqu'à une altitude de 1 825 à 2 194 m (Kindle, 1952; Day, 1962; Krinsley, 1965; Muller, 1967). Wheeler (1963) a observé des blocs erratiques à une élévation supérieure à 2 194 m sur le mont Outpost, tout juste au sud du lac Kluane.

La dispersion de l'espèce entre le sud du Yukon et la station nord-américaine la plus proche, à 900 km de là en Alaska centrale, s'est probablement faite par l'occupation de refuges de petite taille ou de zones temporairement exemptes de glace pendant l'ère glaciaire. Le transport par des oiseaux est également une possibilité. En Alaska, le *C. sabulosa* occupe les dunes de sable de Nogahabara, dans le Koyukuk National Wildlife Refuge (Alaska Natural Heritage Program, 2002). Cette aire protégée fait partie du refuge Alaska-Yukon, une grande région exempte de

glace lors du Pléistocène. Une immigration dans les populations canadiennes de propagules provenant des plantes de l'Alaska est improbable.

Alimentation et relations interspécifiques

Aucune information disponible.

Comportement et adaptabilité

Aucune information disponible.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

On a récemment signalé la présence du *Carex sabulosa* dans six systèmes dunaires situés dans quatre secteurs du Yukon (figure 4; tableau 1). L'une des localités, une station historique de la baie Christmas, au lac Kluane, n'a pu être retrouvée dans le cadre de la présente étude. Si elle existait encore, cette population de *C. sabulosa* serait extrêmement petite, car tout le côté exposé au vent de la baie Christmas a été exploré en 2003 et seulement quelques étendues sableuses de petite taille et parfois instables ont été découvertes. Les localités de Carcross et de la rivière Takhini comportent deux systèmes dunaires distincts. On trouve également deux systèmes ou creux de déflation dunaires beaucoup plus petits le long de la rivière Takhini, entre les systèmes de grande taille traités dans le présent rapport. Ces systèmes n'ont pas été examinés en détail, mais contiennent moins de 10 000 ramets.

Le plus grand système dunaire du sud du Yukon, qui couvre près de 40 ha, se trouve à la confluence des rivières Kaskawulsh et Dezadeash, dans le parc national Kluane. Le nombre estimé de ramets présents dans ce site est de trois à quatre millions (tableau 1). Les systèmes dunaires de Carcross accueillent entre 38 et 196 milliers de ramets couvrant une superficie de 4,8 à 13,1 ha, alors que les systèmes dunaires de la rivière Takhini comptent entre 168 et 294 milliers de ramets sur une superficie de 8,4 à 9,6 ha.

Toutes les populations, sauf celles des deux systèmes dunaires de Carcross, sont probablement demeurées stables au cours des dernières années, car les dunes ont relativement peu évolué durant cette période (voir la section « Tendances en matière d'habitat »). Les clones de *Carex sabulosa* ont probablement décliné de 10 à 15 p. 100 au cours des dernières années dans les dunes du lac Bennett à cause de la diminution de la taille des systèmes. Dans les dunes de la route du Klondike, des clones ont été détruits dans les endroits où la circulation de véhicules récréatifs est intense. Cette destruction n'a jamais été chiffrée, mais elle n'est probablement pas très importante, car les zones détruites se trouvent principalement là où le sol a été compacté par le passage fréquent des véhicules (figure 10).

Figure 10. Système racinaire exposé du *Carex sabulosa* dans les dunes de la route du Klondike, près de Carcross. Le système racinaire (de couleur brun-rouille sur le terrain) est très apparent dans ce banc de sable érodé. Toutes les racines fibreuses figurant sur cette photo appartiennent à des clones de *Carex sabulosa*. La biomasse souterraine à cet endroit est probablement de 10 à 20 fois plus abondante que la biomasse émergente (photo : S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Tableau 1. Emplacement et taille des populations de *Carex sabulosa* dans six systèmes dunaires du Yukon.

Lieu de récolte des spécimens	Date des observations	Herborisateur ou observateur	Nombre d'individus[2]/superficie occupée
Baie Christmas (lac Kluane)	1974	Brink	Inconnu, aucune donnée sur le spécimen (1974); recherches infructueuses en 2003
Rivières Kaskawulsh et Dezadeash (confluence de Haines)	2003	Douglas et Smith	3-4 millions/env. 38,3 ha
Rivière Takhini – dunes sud	2003	Douglas et Smith	168-294 milliers/env. 8,4 ha
Rivière Takhini – dunes nord	2003	Douglas et Smith	240-288 milliers/env. 9,6 ha
Carcross - dunes du lac Bennett	2003	Douglas et Smith	131-196 milliers/env. 13,1 ha
Carcross – dunes de la route du Klondike	2003	Douglas et Smith	38-58 milliers/env. 4,8 ha

[2] Les chiffres indiqués ici renvoient au nombre de ramets. L'excavation de clones au cours de cette étude a révélé que chaque clone pouvait être constitué d'au plus huit ramets, mais l'échantillonnage n'est pas suffisant pour permettre d'estimer le nombre moyen de ramets par clone. Les estimations des populations ont été faites après un inventaire de 20 parcelles (ou plus) de 1 m^2 dans chaque système dunaire.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

L'évolution naturelle des systèmes dunaires constitue la plus grande menace susceptible de compromettre la survie des populations de *Carex sabulosa*. Dans les dunes des rivières Kaskawulsh et Dezadeash, la population de *Carex sabulosa* mène probablement une existence précaire. L'habitat pourrait être modifié par la succession naturelle ou les effets des changements climatiques sur les glaciers, qui pourraient s'accompagner d'impacts sur la vélocité des vents le long de la rivière Alsek.

Les perturbations attribuables à l'utilisation des dunes à des fins récréatives ne sont pas une menace sérieuse dans les dunes des rivières Kaskawulsh et Dezadeash ou de la rivière Takhini (dunes nord). Les premières sont situées dans la réserve de parc national Kluane, alors que les secondes ne sont accessibles que par canot et impossibles à apercevoir à partir de la rivière. Les trois autres systèmes dunaires pourraient être menacés par l'accroissement de la circulation des véhicules récréatifs. Les clones de *Carex sabulosa* de ces sites ne sont pas très affectés par une circulation légère, car leur système racinaire et leurs rhizomes sont relativement profonds (figure 10) et peu endommagés par des perturbations de surface de faible intensité. Par contre, la circulation intensive, en compactant le sable, peut détruire les clones de *C. sabulosa*. Cette compaction et la destruction subséquente de la végétation sont les plus évidentes dans les dunes de la route du Klondike (figures 10 et 11).

Dans les dunes de la route du Klondike près de Carcross, la construction d'un grand hôtel et d'un complexe de villégiature dont l'achèvement est prévu pour 2006 constitue une menace imminente. Cet aménagement risque de modifier la trajectoire des vents ou le charriage du sable et la stabilisation des dunes à cet endroit, et s'accompagnera certainement d'une invasion de végétaux. Les arrêts touristiques réguliers prévus à Carcross sur le chemin de fer de White Pass, qui ont été planifiés dans le cadre de récentes initiatives des gouvernements fédéral et territorial visant à stimuler la croissance économique et le tourisme dans la région en 2006, se traduiront par une intensification de l'exploitation des dunes à des fins récréatives.

Une autre menace potentielle pesant sur les populations de *C. sabulosa* réside dans la vulnérabilité de l'espèce à la disparition du pays en raison de sa petite zone d'occupation au Canada. De telles populations restreintes dans leur étendue géographique sont plus vulnérables aux variations démographiques et environnementales et à la perte de variabilité génétique (Primack, 1998). Étant donné que les habitats qui conviennent au *C. sabulosa* sont très rares, les possibilités de colonisation et de dispersion sont également limitées.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Le *Carex sabulosa* occupe un écosystème de dunes de sable qui se fait rare au Yukon. Les localités pouvant accueillir cette plante sont peu nombreuses; la plante est donc rare.

En outre, les populations pourraient revêtir un intérêt particulier sur le plan génétique, car elles se trouvent à la périphérie est d'une aire de répartition qui s'étend depuis l'Asie centrale jusqu'au sud-ouest du Yukon. Les populations en périphérie des aires de répartition présentent parfois des divergences génétiques et morphologiques par comparaison aux populations centrales et peuvent, de ce fait, avoir une valeur évolutive et écologique disproportionnée par rapport au pourcentage de la population totale qu'elles représentent (Mayr, 1982; Lesica et Allendorf, 1995). La protection de populations périphériques génétiquement distinctes pourrait se révéler importante pour la survie à long terme de l'espèce dans son ensemble (Lesica et Allendorf, 1995).

On trouve ce carex sur des terres administrées par les Autochtones dans le territoire du Yukon. Aucune référence à cette espèce n'a été trouvée dans une importante base de données d'ethnobotanique (http://herb.umd.umich.edu/), mais d'autres espèces du genre *Carex* sont largement utilisées par des peuples autochtones de l'Amérique du Nord.

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

Situation internationale

Le *Carex sabulosa* est inscrit comme espèce rare par l'État de l'Alaska (Alaska Natural Heritage Program, 2002) et a la cote S1, indiquant que l'espèce est « gravement en péril à cause de son extrême rareté (généralement cinq occurrences ou moins ou très peu d'individus survivants) ou parce que certains facteurs rendent l'espèce particulièrement vulnérable à la disparition du pays ou à la disparition complète ». En Alaska, l'espèce occupe une zone protégée, le Koyukuk National Wildlife Refuge. Elle ne figure pas dans la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), dans la *Endangered Species Act* (É.-U.) ni à la liste rouge de l'Union mondiale pour la nature (UICN). NatureServe (2002) lui a accordé la cote mondiale G5, une désignation qui indique que, à l'échelle mondiale, la plante est considérée comme « fréquente à très commune; non en péril de manière démontrée et sans risque de disparition dans les conditions actuelles ».

Figure 11. La circulation intensive de véhicules récréatifs, qui compacte le sable et détruit des clones de *Carex sabulosa*, est évidente sur cette photo prise dans les dunes de la route du Klondike, près de Carcross. La végétation de part et d'autre des pistes, qui a été moins touchée, est capable de persister (photo : S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Figure 12. Utilisation récréative d'un véhicule tout-terrain sur le système dunaire de la route du Klondike près du village de Carcross (photo : S.J. Smith, Douglas Ecological Consultants Ltd.).

Situations nationale et territoriale

Au Yukon, le *Carex sabulosa* a la cote S1 (Douglas *et al.*, 2004). Sa cote nationale, par définition, est N1.

À l'heure actuelle, aucune législation en vigueur ne protège les plantes vasculaires rares du Yukon. La population de la réserve de parc national Kluane, par contre, est protégée en vertu de la *Loi sur les parcs nationaux du Canada*.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Carex sabulosa
Carex des sables — Baikal sedge
Répartition au Canada : Territoire du Yukon

Information sur la répartition	
• *Superficie de la zone d'occurrence (km^2)* (L'aire fait partie d'un polygone comprenant trois systèmes dunaires existants.)	200 km^2 environ
• *Préciser la tendance dans la zone d'occurrence (en déclin, stable, en expansion, inconnue).*	stable
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence (ordre de grandeur > 1)?*	non
• *Superficie de la zone d'occupation (km^2)* (L'ensemble des systèmes dunaires existants soutient les cinq populations.)	0,74 km^2 environ
• *Préciser la tendance dans la zone d'occupation (en déclin, stable, en expansion, inconnue).*	en déclin (de 2 à 3 %)
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur > 1)?*	non
• *Nombre d'emplacements existants (connus ou supposés).*	3 emplacements existants comprenant 5 populations
• *Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	stable
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur > 1)?*	non
• *Tendance de l'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).*	en déclin
Information sur la population	
• *Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.).*	plusieurs années
• *Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles).*	de 3,5 à 5 millions de ramets (le nombre de plants distincts que cela représente est incertain à cause de la croissance considérable des rhizomes)
• *Tendance de la population quant au nombre d'individus matures en déclin, stable, en croissance ou inconnue.*	en déclin
• *S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).*	de 1 à 2 % pendant 30 à 40 ans
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur > 1)?*	non
• *La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations, relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de ≤ 1 individu/année)?*	non
• *Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	stable
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur > 1)?*	non

• Énumérer les populations et donner le nombre de populations dans chacune. 1) de 3 à 4 millions sur 38,3 ha environ (rivières Kaskawulshet et Dezadeash) 2) de 168 000 à 294 000 sur 8,4 ha environ (rivière Takhini, sud) 3) de 240 000 à 288 000 sur 9,6 ha environ (rivière Takhini, nord) 4) de 131 000 à 196 000 sur 13,1 ha environ (Carcross and Bennett Lake) 5) de 38 000 à 58 000 sur 4,8 ha environ (Carcross, route Klondike)	
Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)	
- Le développement imminent d'un grand complexe de villégiature à Carcross et une desserte ferroviaire régulière à Carcross prévue pour 2006 risquent d'intensifier l'utilisation des dunes à des fins récréatives et constituent une menace importante. - À l'heure actuelle, le principal impact provient du passage des véhicules tout-terrain et à quatre roues motrices, surtout dans le système dunaire le long de la route du Klondike (à Carcross). - Des perturbations liées aux changements climatiques futurs pourraient menacer les montagnes du Nord et l'Arctique (les glaciers de Kluane reculent à un rythme alarmant).	
Effet d'une immigration de source externe	
• *Statut ou situation des populations de l'extérieur?* **États-Unis :** sérieusement en péril en Alaska; Asie?	
• *Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?*	peu probable
• *Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?*	oui
• *Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?*	non
• ***Peut-il y avoir sauvetage par des populations de l'extérieur?***	**non**
Analyse quantitative (fournir des détails sur le calcul, la ou les sources de données, les modèles et autres)	s.o.
Statut actuel COSEPAC : menacée (mai 2005)	

Statut et justification de la désignation

Statut : Menacée (mai 2005)	**Code alphanumérique :** Remplit le critère d'espèce en voie de disparition, B1ab(ii,iii,iv,v)+2ab(ii,iii,iv,v), mais est désignée menacée, car l'espèce abonde dans des aires protégées et étant donné le faible risque de menaces dans ces emplacements. Remplit le critère d'espèce menacée, B1ab(ii,iii,iv,v) +2ab(ii,iii,iv,v); D2.
Justification de la désignation : Il s'agit d'une espèce limitée géographiquement à trois zones de dunes qui constituent l'habitat des cinq populations. Celles-ci consistent en plusieurs millions de pousses issues principalement de la reproduction asexuée. L'espèce a été touchée par une diminution des effectifs, de la taille de la population, de la zone et de la qualité de l'habitat ainsi que par des conséquences permanentes de l'utilisation récréative des VTT à Carcross et Bennett Lake. Cette activité ainsi que l'accroissement du nombre de visiteurs aux systèmes dunaires de Carcross pourraient faire augmenter les répercussions sur l'habitat, à la suite de l'aménagement d'un centre de villégiature d'envergure à cet endroit d'ici 2006. Si la rivière Alsek est de nouveau retenue par l'avancée du glacier Lowell, tel que cela s'est produit dans un passé récent, l'importante population se trouvant au confluent des rivières Dezadeash et Kaskawulsh pourrait être en péril.	

Application des critères

Critère A (Population globale en déclin) : Ne correspond pas au critère, en raison d'un très faible déclin.

Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Correspond au critère de la catégorie « menacée », B1ab(ii-v)+2ab(ii-v), en raison d'une zone d'occurrence (environ 200 km^2) et d'une zone d'occupation (< 1 km^2) très restreintes; des déclins sont également apparents en termes de zone d'occupation, de qualité de l'habitat et de nombre de plants matures, en particulier à cause de l'utilisation de l'habitat dunaire à des fins récréatives. Cependant, malgré les impacts potentiels de l'aménagement d'un grand centre de villégiature à Carcross, la plus grande population se trouve dans la réserve de parc national Kluane (population des rivières Kaskawulsh et Dezadeash), soit environ 80 % de la population totale. De plus, les deux populations de la rivière Takhini sont seulement accessibles par canot. Ces sites ne subissent aujourd'hui pratiquement aucune perturbation anthropique et seront protégés au sein du parc territorial de Kusawa proposé. Le déclin historique total de l'habitat n'est que de l'ordre de 2 à 3 %.

Critère C (Petite population globale et déclin) : Ne correspond pas au critère, en raison de la grande taille de la population.

Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) : Correspond au critère de la catégorie « menacée », D2, compte tenu de la présence de seulement cinq populations et de la menace imminente et croissante liée aux activités récréatives, en particulier dans les dunes de Carcross.

Critère E (Analyse quantitative) : Aucune.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Bruce Bennett, Catherine Kennedy et John Meikle de nous avoir fourni de l'information sur les populations du Yukon. Bruce Bennett et Jenifer Penny ont révisé le manuscrit, et Shyanne Smith a offert son assistance dans les études sur le terrain et la révision et la préparation du manuscrit. Bill Cody a gracieusement transmis des données sur les spécimens d'Agriculture Canada.

Le financement pour la préparation du présent rapport de situation a été fourni par NatureServe Yukon et Parcs Canada.

SOUCES D'INFORMATION

Alaska Natural Heritage Program 2002. Vascular Plant Tracking List, http://www.uaa.alaska.edu/enri/aknhp_web/index.html.

Ball, P.W., et A.A. Reznicek. 2002. Carex, pages 254-572, *In Flora of North America North of Mexico*, Volume 23, *Cyperaceae*, préparé par Flora of North America Editorial Committee, Oxford University Press Incorporated, New York (État de New York), 608 p.

Cody, W.J. 2000. *Flora of the Yukon Territory*, 2e édition, Presses scientifiques du Conseil national de recherches Canada, Ottawa (Ontario), 669 p.

Day, J.H. 1962. Reconnaissance soil survey of the Takhini and Dezadeash valleys in the Yukon Territory, ministère de l'Agriculture, gouvernement du Canada, direction de la recherche.

Douglas, G.W. 1974. Montane zone vegetation of the Alsek River region, southwestern Yukon, *Can. J. Bot.* 52:2505-2532.

Douglas, G.W., G.W. Argus, H.L. Dickson et D.F. Brunton. 1981. Rare vascular plants of the Yukon, *Syllogeus* (Musée national du Canada) 28, 61 p.

Douglas, G.W, W.J. Cody et B. Bennett. 2004. *Rare native vascular plants of the Yukon Territory* (sous presse).

Hultén, E. 1968. *Flora of Alaska and neighboring territories*, Stanford Univ. Press, Stanford, 1008 p.

Johnson, F., et H.M. Raup. 1964. Investigations in the southwest Yukon: geobotanical and archaeological reconnaissance, article de Robert S. Peabody Found, *Archaeol.* vol. 6.

Kindle, E.D. 1952. Dezadeash map area, Yukon Territory, Canada, *Can. Mem.* 268.

Krinsley, D.B. 1965. Pleistocene geology of the SW Yukon Territory, Canada. *Can. J. Glaciol* 5:385-397.

Lesica, P., et F.W. Allendorf. 1995. When are peripheral populations valuable for conservation? *Conservation Biology* 9:753-760.

Mayr, E. 1982. Adaptation and selection, *Biologisches Zenralblatt* 101:161-174.

Muller, J.E. 1967. Kluane Lake map area, Yukon Territory (115G, 115F, E1/2), *Geol. Surv. Can. Mem.* 340.

Murray, D.F. 2002. *Carex* sect. *Racemosae*, p. 401-414, *in* Flora of North America Editorial Committee, éd., *Flora of North America North of Mexico* - Volume 23, *Magnoliophyta: Commelinidae* (in part): *Cyperaceae*, Oxford Univ. Press Inc., New York (État de New York).

NatureServe. 2002. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [application Web], 2002, version 1.6, Arlington (Virginie), ÉTATS-UNIS, NatureServe, accessible à l'adresse http://www.natureserve.org/explorer.

Porsild, A.E. 1966. Contributions to the flora of southwestern Yukon Territory, *Nat. Mus. Can. Contrib. Bot.* 4:1-86.

Primack, R.B. 1998. *Essentials of Conservation Biology*, 2nd Edition, Sinauer Associates Inc., Sunderland (Massachusetts).

Raymond, M. 1965. Cyperace, *in* M. Koie et K.H. Rechinger (éd.), *Sybolae Afganicae VI. Biol. Skr.* 14:5-35.

Scoggan, H.J. 1978. The flora of Canada. Part 2. *Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledonae, National Museum of Natural Sciences Publications in Botany*, No. 7.

Welsh, S.L. 1974. *Anderson's flora of Alaska and adjacent parts of Canada*, Brigham Young Univ. Press, Provo, 724 p.

Wheeler, J.O. 1963. Kaskawulsh map area, Yukon Territory, *Geol. Surv. Can. Map* 1134 A.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

George Wayne Douglas (Ph.D.) (1938-2005), botaniste fort reconnu et respecté de la Colombie-Britannique, qui a notamment contribué au COSEPAC par la rédaction de plus de 30 rapports de situation, est décédé à Duncan (Colombie-Britannique), le 10 février 2005, après une courte lutte contre le cancer.

George W. Douglas détenait une M.Sc. en foresterie de la University of Washington ainsi qu'un doctorat en botanique de la University of Alberta, à Edmonton. Il a étudié les plantes rares pendant plus de 20 ans. Il est auteur principal de *Plantes vasculaires rares du Yukon* (1981), de *The Rare Vascular Plants of British Columbia* (1985) et de *Rare Native Plants of British Columbia* (1998, 2002). Il a également été le réviseur en chef de la publication *Illustrated Flora of British Columbia* (de 1998 à 2002). Il a occupé le poste de botaniste de programme au Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique de 1991 à 2003. Durant cette période, il a été auteur ou coauteur de 33 rapports de situation et de trois mises à jours de rapports du COSEPAC.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Carcross (route du Klondike)
- 01/07/1948 – Raup et Raup 13327 (UBC)
- 25/08/1951 – Porsild 19489 (V)
- 01/08/1978 – Douglas et Ratcliffe 10906 (V)
- 07/1982 –Ceska, Ceska et Goward 11748 (V)
- 24/07/1989 – Straley et Nicholls 5733 (UBC)
- 01/08/1992 – Douglas et Douglas 12645 (V, UBC)

Carcross (lac Bennett)
- 17/08/2003 – Douglas et Smith 13704 (V, DAO, UBC)

Rivières Kaskawulsh et Dezadeash
- 01/08/1973 – Douglas et Douglas 6674 (V)
- 07/07/1974 – Douglas et Douglas 7837 (V, UBC, DAO)

Baie Christmas, lac Kluane
- 21/07/1974 – Brink s.n. (UBC)

Rivière Takhini (dunes sud)
- 02/07/1986 – Kennedy K25 (DAO)
- 16/08/2003 – Douglas et Smith 13700 (V, UBC, DAO)

Rivière Takhini (dunes nord)
- 16/08/2003 – Douglas et Smith 13703 (V)